

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-209435
 (43)Date of publication of application : 12. 09. 1991

(51) Int. Cl. G02F 1/136
 G02F 1/1333

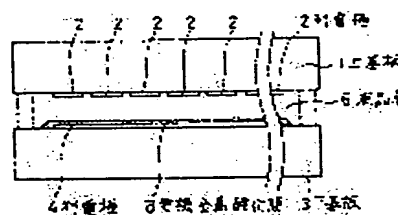
(21)Application number : 02-005237 (71)Applicant : SEIKO INSTR INC
 (22)Date of filing : 12. 01. 1990 (72)Inventor : TSUNODA YUKIYOSHI
 ITO KOKICHI

(54) ACTIVE MATRIX TYPE ELECTROOPTICAL DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the electrostatic destruction of an element by coating a substrate surface, where a switching element is formed, with an inorganic metal oxide film.

CONSTITUTION: A device is composed of an upper substrate 1, column electrode 2, lower substrate 3, row electrode 4, liquid crystal layer 6 and inorganic metal oxide film 8. The whole surface of the lower substrate forming the switching element is coated with the inorganic metal oxide film 8. For this coating, solvent is applied to the surface of the substrate forming the switching element by printing. Further, by burning the film at a high temperature, organic substances in the printed film are almost removed and the inorganic metal oxide film 8 having satisfactory insulation ability is formed. Thus, the electrostatic destruction of the switching element can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-209435

⑬ Int. Cl.⁵

G 02 F 1/136
1/1333

識別記号

5 0 5

庁内整理番号

9018-2H
8806-2H

⑭ 公開 平成3年(1991)9月12日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 アクティブマトリックス型電気光学装置

⑯ 特 願 平2-5237

⑰ 出 願 平2(1990)1月12日

⑱ 発 明 者 角 田 幸 義 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式
会社内

⑲ 発 明 者 伊 藤 耕 吉 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式
会社内

⑳ 出 願 人 セイコー電子工業株式 東京都江東区亀戸6丁目31番1号
会社

㉑ 代 理 人 弁理士 林 敬之助

明 細 書

1. 発明の名称

アクティブマトリックス型電気光学装置

2. 特許請求の範囲

(1) 2枚の基板間に液晶が封入され少なくとも一方の基板の内面には複数のスイッチング素子が形成されているアクティブマトリックス型電気光学装置において、スイッチング素子が形成されている基板面が無機金属酸化物膜でコーティングされていることを特徴とするアクティブマトリックス型電気光学装置。

(2) 前記無機金属酸化物膜は、 SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 を主成分とする有機化合物を溶媒に溶かした状態で基板面に塗布した後、UV光を照射し更に加熱することによって形成された膜である請求項1に記載のアクティブマトリックス型電気光学装置。

(3) 前記スイッチング素子は SiNx 、 SiOx 、 SiC 等の電気的に非線形な特性を持つ膜

を使って構成された非線形抵抗素子である請求項1に記載のアクティブマトリックス型電気光学装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、大型画像表示、コンピュータ端末、光学シャッターなどに利用される液晶とスイッチング素子を使ったアクティブマトリックス型電気光学装置に関する。

〔発明の概要〕

本発明は基板上に複数のスイッチング素子が形成されているアクティブマトリックス型電気光学装置において、基板面を SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 を主成分とする無機金属酸化物膜でコーティングすることにより製造工程中での素子の静電破壊を防止するとともに、スイッチング素子の非対称性に起因する動作不良が軽減されるようにした。

〔従来の技術〕

時計や電卓などの表示用として登場した液晶表

示装置は、画質の向上と大型化に伴いコンピュータ端末や光シャッターなど表示以外の用途も含めた広い分野で電気光学装置として使われるようになってきた。特に基板表面上の各画素にスイッチング素子を作り込んだアクティブマトリックス型電気光学装置はその優れた表示特性により今後の発展が期待されている。アクティブマトリックス電気光学装置はMIM (Metal-Insulator-Metal) やMSI (Metal-Semi-Insulator) などの二端子型と三端子型のTFT (Thin-Film-Transistor) に大別される。

代表的な二端子型アクティブマトリックス型電気光学装置であるMSIパネルの断面図を第2図(a)に、画素部分の平面図を第2図(b)に、(b)のA-A'部分の断面拡大図を第2図(c)に示す。第2図(a)(b)(c)において、1は上基板、2は列電極、3は下基板、4は行電極、5は画素電極、6は液晶層、7は非線形膜である。行電極4と画素電極5の間にSINx等の電氣的

に非線形な膜7が挟まれた構造となっており全体としてスイッチング素子を構成している。行電極4がm本、列電極7がn本ならば $m \times n$ 画素のアクティブマトリックス型電気光学装置となる。

次に動作について説明する。非線形膜7は低電圧では抵抗は高いが高電圧になるにつれて抵抗が低くなる性質を持っている。従って液晶層6に対してON電圧がかかっているときは非線形膜7は導電性となり画素電極5に電荷を書き込むことができるが、OFF電圧がかかると非線形膜7はほとんど絶縁体に近くなり蓄えられた電荷を保持する。このように液晶層6に加えられる電圧をスイッチング素子でコントロールすることによりマトリックス駆動においてもスタティック駆動と同じ良好なコントラストや視角特性が得られる。

(発明が解決しようとする課題)

ところが従来のアクティブマトリックス型電気光学装置には2つの大きな欠点があった。1つは製造工程中で発生する静電気によりスイッチング素子が破壊し易いこと、もう1つはスイッチング

素子の持つ非対称性による動作不良が発生してしまうことである。

素子の非対称性による動作不良について簡単に説明する。第3図はスイッチング素子の電流電圧特性を示す図であり、横軸は電圧、縦軸は電流の対数である。SINxのような非線形膜を使ったスイッチング素子では印加される電圧が同じであってもその極性が変わると電流の大きさは異なる。例えば電圧が同じ2Vでもその極性により ΔI だけ電流値が異なることが第3図から理解できる。このため第2図の従来のアクティブマトリックス型電気光学装置では、駆動回路から交流電圧を加えても素子を通して液晶層に印加される電圧には直流バイアスがかかってしまい、これが原因となって応答速度が極端に遅くなったり異常表示が見られるなどの動作不良を起こす場合が多かった。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記の欠点を解決するために成されたものであり、スイッチング素子が形成された基板面をSiO₂、TiO₂、ZrO₂を主成分とす

る無機金属酸化膜でコーティングすることにより素子の静電破壊を防止するとともに、素子の非対称性に起因する動作不良を軽減する。

(作用)

基板面を無機金属酸化膜でコーティングすることにより液晶層とスイッチング素子の間に良好な絶縁膜が形成されるので、印加される電圧の直流成分はほとんどカットされてしまい交流成分だけが液晶層に加えられる。このため素子の非対称性に起因する動作不良はほぼ完全に防止できる。またスイッチング素子の表面をコーティングしておけば製造工程中で発生する静電気で素子を破壊する危険性もほとんどなくなる。

以下、実施例により本発明を詳述する。

(実施例)

第1図は本発明のアクティブマトリックス型電気光学装置の断面図である。第1図において、1は上基板、2は列電極、3は下基板、4は行電極、6は液晶層、8は無機金属酸化膜である。第1図の電気光学装置は、無機金属酸化膜8がスイッ

ング素子の形成された下基板全面にコーティングされている以外は第2図(b)と全く同じなので平面図を省略する。

次に無機金属酸化膜8の形成方法について順を追って説明する。

(1) SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 の有機化合物を適当な割合で混合し、ヘキシレングリコール等の溶媒に溶かす。

(2) スイッチング素子が形成された基板面に上記の溶液を印刷により塗布する。

(3) 約100℃で印刷膜を乾燥させる。

(4) 高圧水銀ランプでUV光を膜に照射する。

(5) 約300℃で膜を焼成する。高温で焼成することによって印刷膜中の有機物はほとんど除去され、良好な絶縁性を持つ無機金属酸化膜8が形成される。

上記の形成方法において、 SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 の割合を変えることにより無機金属酸化膜8の屈折率を変化させることができるので、下基板3や画素電極等の屈折率も考慮して電気光学

装置全体の反射率あるいは透過率が最適になるように3つの成分の割合を決めることになる。場合によっては3つの内の2成分で最適な屈折率が得られることもある。また本実施例では、基板上に溶液を塗布する方法として印刷を用いたが、スピナーで塗布した後不要な部分を除去する等の方法を利用しても本発明には全く影響がないことは言うまでもない。以上のような方法で無機金属酸化膜8を形成した下基板3を、この後上基板1と貼り合わせ更に液晶を封入することにより第1図の電気光学装置が完成する。

第1図のアクティブマトリックス型電気光学装置を動作させたところ、スイッチング素子の非対称性に起因すると考えられるような動作不良は全く観られず極めて良好な動作特性を示した。またそれまでの製造工程中でしばしば発生していたスイッチング素子の静電破壊も全くなり歩留まりが飛躍的に向上した。

〔発明の効果〕

以上詳述したように、本発明によれば無機金属

酸化膜を追加するだけでアクティブマトリックス型電気光学装置の動作不良を軽減できるばかりでなく、工程中でのスイッチング素子の静電破壊も防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のアクティブマトリックス型電気光学装置の断面図、第2図は代表的なアクティブマトリックス型電気光学装置であるMSIパネルの図であり、(a)は断面図、(b)は画素部の平面図、(c)は(b)のA-A'部の断面拡大図、第3図はスイッチング素子の電流電圧特性を示す図である。

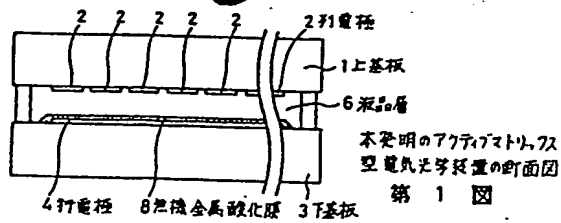
- 1・・・上基板
- 2・・・列電極
- 3・・・下基板
- 4・・・行電極
- 5・・・画素電極
- 6・・・液晶層

7・・・ SiN_x 層

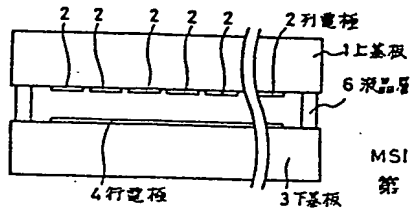
8・・・無機金属酸化膜

以上

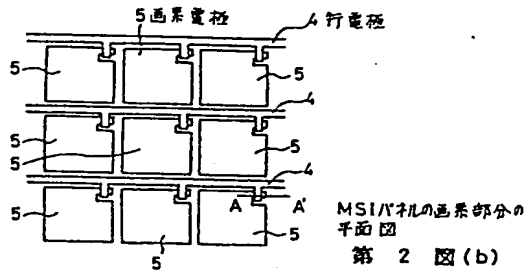
出願人 セイコー電子工業株式会社
代理人 井理士 林 敬之助



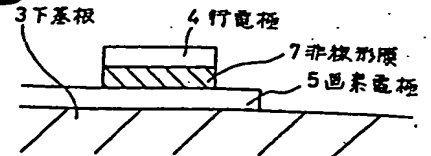
第 1 図



第 2 図 (a)

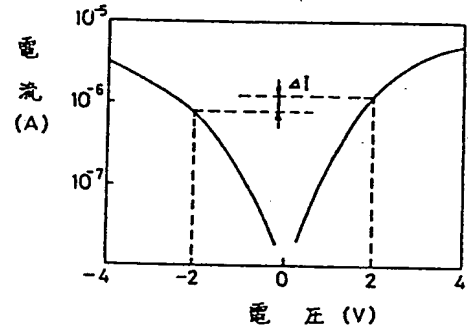


第 2 図 (b)



(b)のA-A'部の断面拡大図

第 2 図 (c)



スイッチング素子の電流電圧特性

第 3 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.